

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-163707

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/09

G06F 3/06

G11B 20/18

(21)Application number : 10-335088

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.11.1998

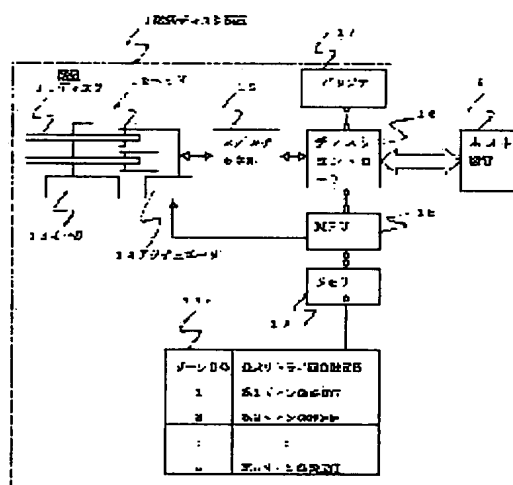
(72)Inventor : UENO MASAYOSHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR DRIVING DISK-LIKE RECORDING MEDIUM, AND RECORD MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform the retry process when the error occurs in the reading/ writing operation of data from/to a disk-like recording medium, while securing a specified data transfer rate.

SOLUTION: A cylinder of a magnetic disk 11 is zoned corresponding to the distance from the center. When the write-in of the data to the magnetic disk 11 is instructed from a host device 2, an actuator 14 is driven by an MPU 18 to move a head 12 to the objective position corresponding to the instruction, then the reading/writing operation of the data is performed from the head 12 to the magnetic disk 11. When the error occurs in the reading/writing operation of the data from the head 12 to the magnetic disk 11, the reading/writing of the data from/to the magnetic disk 11 is retried until becoming the maximum retry times stored in a retry times table 19a corresponding to the zone including the position of the head 12 at this time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3147877

[Date of registration]

12.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-163707

(P2000-163707A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 5/09	3 6 1	G 1 1 B 5/09	3 6 1 F 5 B 0 6 5
G 0 6 F 3/06	3 0 5	G 0 6 F 3/06	3 0 5 K 5 D 0 3 1
G 1 1 B 20/18	5 5 2	G 1 1 B 20/18	5 5 2 Z
	5 7 2		5 7 2 B
			5 7 2 F

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335088

(22) 出願日 平成10年11月26日 (1998. 11. 26)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 上野 政義

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100104916

弁理士 古溝 聡 (外1名)

Fターム(参考) 5B065 BA01 EA04

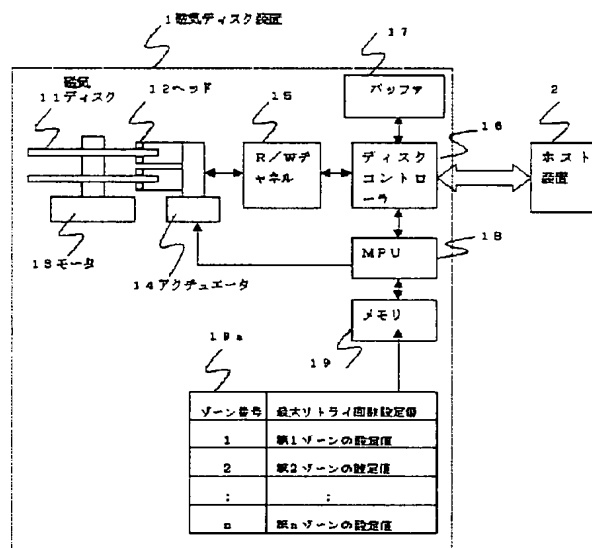
5D031 AA04 FF04

(54) 【発明の名称】 ディスク状記録媒体駆動装置、方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 一定のデータ転送レートを確保しつつ、ディスク状記録媒体へのデータの読み書きにエラーが生じた場合にリトライ処理を行う。

【解決手段】 磁気ディスク11のシリンダは、中心からの距離に応じてゾーン分けがされている。ホスト装置2から磁気ディスク11へデータの書き込みが指示されると、MPU18は、アクチュエータ14を駆動してヘッド12をその指示に対応する目標位置まで移動させ、ヘッド12から磁気ディスク11へデータの読み書きを行わせる。MPU18は、ヘッド12から磁気ディスク11へのデータの読み書きにエラーが生じた場合には、そのときのヘッド12の位置を含むゾーンに対応してリトライ回数テーブル19aに記憶されている最大リトライ回数となるまで、磁気ディスク11へのデータの読み書きをリトライさせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向に移動し、該回転駆動されているディスク状記録媒体に対してデータの読み書きを行う読み書き手段と、前記読み書き手段によるディスク状記録媒体に対するデータの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断手段と、

前記正常終了判断手段によって正常終了しなかったと判断されたときに、前記読み書き手段の移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記読み書き手段によるデータの読み書きを再度行わせるリトライ手段とを備えることを特徴とするディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 2】前記ディスク状記録媒体は、中心からの距離に応じてゾーン分けがなされており、

前記リトライ手段は、前記ディスク状記録媒体の各ゾーンに対応して設定された所定のリトライ回数を記憶するリトライ回数記憶手段を備え、前記読み書き手段の位置を含むゾーンに対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記読み書き手段によるデータの読み書きを再度行わせることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 3】外部からの入力に従って、前記リトライ回数記憶手段に記憶される各ゾーンに対応するリトライ回数を更新するリトライ回数更新手段をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 4】前記所定のリトライ回数は、前記リトライ手段による再度のデータの読み書きが最大回数行われた場合における外部装置との間のデータの転送レートが、前記読み書き手段の移動位置に関わりなく実質的に一定となるよう、前記読み書き手段の移動位置に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 5】前記所定のリトライ回数は、前記リトライ手段による再度のデータの読み書きが最大回数行われた場合における外部装置との間のデータの転送レートが、前記読み書き手段の移動位置に関わりなく所定値以上となるよう、前記読み書き手段の移動位置に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 6】前記ディスク状記録媒体は、回転駆動するモータの回転軸に固定されている磁気ディスクであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のディスク状記録媒体駆動装置。

【請求項 7】回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向にヘッドを移動させ、該移動させられたヘッドに対して前記回転駆動されているディスク状記録媒体へのデータの読み書きを行わせる読み書きステップと、前記読み書きステップでのディスク状記録媒体へのデー

タの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断ステップと、

前記正常終了判断ステップで正常終了しなかったと判断されたときに、前記ヘッドの移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記ヘッドから前記ディスク状記録媒体へのデータの読み書きを再度行わせるリトライステップとを含むことを特徴とするディスク状記録媒体駆動方法。

【請求項 8】回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向にヘッドを移動させ、該移動させられたヘッドに対して前記回転駆動されているディスク状記録媒体へのデータの読み書きを行わせる読み書きステップと、

前記読み書きステップでのディスク状記録媒体へのデータの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断ステップと、

前記正常終了判断ステップで正常終了しなかったと判断されたときに、前記ヘッドの移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記ヘッドから前記ディスク状記録媒体へのデータの読み書きを再度行わせるリトライステップとを実行するプログラムを記録することを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスクなどのディスク状記録媒体駆動装置、方法及びこの方法を実行するためのプログラムを記録した記録媒体に関し、特にディスクへのデータの読み書きにエラーが生じた場合のリトライ回数の制御に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置は、一般に、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのホスト装置からの指示に従って、ディスク上にデータの読み書きが行われる。このデータの読み書き動作においてエラーが発生した場合には、目的とする処理を繰り返して行うリトライ動作が行われる。

【0003】リトライ動作でデータの読み書きが正常終了すれば、磁気ディスク装置からホスト装置にデータの読み書きが正常終了したことが通知される。一方、予め設定されたリトライ回数だけリトライ動作を繰り返しても、読み書き動作を正しく行うことができなければ、磁気ディスク装置からホスト装置には、異常終了が通知されるようになっていく。磁気ディスク装置の信頼性を向上させるためには、上記のリトライ回数をなるべく多く設定することが望まれる。

【0004】一方、このような磁気ディスク装置では、一般に、ディスク面を半径方向で幾つかのゾーン（それぞれ複数のトラックからなる）に分割し、ゾーン毎にデータを書き込むフォーマット（トラック当たりのデータ量）を変えている。このため、磁気ディスク装置では、ゾーン毎にデータの転送レートが異なるものとなってい

10

20

30

40

50

る。

【0005】すなわち、磁気ディスク装置からのデータの転送レートは、転送したデータの量を転送に要した時間（ホスト装置からのコマンドを受け付けてからデータ転送の終了まで：転送時間）で割ることによって求められるが、上記のようなリトライ動作が発生した場合には、転送データ量が変化しなくても転送時間が増加することとなるため、リトライ回数が多くなればなるほどデータ転送レートが低下することとなる。

【0006】また、磁気ディスク装置の転送レートは、ホスト装置の性能に大きく関わり、特に、映像や音声などの時間的に連続したデータの場合には、磁気ディスク装置からのデータの転送レートがある一定の基準値を下回ると、ホスト装置における処理に支障をきたす場合がある。このため、磁気ディスク装置のデータ転送レートは、ある一定の基準値以上に設定する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなリトライ回数に対する要求と、データ転送レートに対する要求とのいずれをも満たすことができるようにするため、従来の磁気ディスク装置では、リトライなしで動作した場合のデータの転送レートが低いゾーン（データ量の少ないゾーン）に合わせてリトライ回数を設定し、いずれのゾーンの転送レートも一定の基準値以上とできるようにしていた。

【0008】図5に、従来の磁気ディスク装置におけるリトライ回数とデータの転送レートとの関係を示す。この図から分かるように、リトライなしで動作した場合の転送レートが最低の第nゾーンでは、基準の転送レート（図中、最低のデータ転送レートとして示す）を確保する

ようなリトライ回数の最大値が設定されている。【0009】しかし、それ以外のゾーンでは、基準のデータ転送レートまでには余裕があっても、エラー発生時のリトライ処理がうち切られることとなっていた。特に、リトライなしで動作した場合の転送レートが最高の第1ゾーンでは、基準のデータ転送レートよりもかなり高いデータ転送レートを確保しているうちに、リトライ処理がうち切られることとなっていた。このように、従来の磁気ディスク装置では、必要以上に速くリトライ処理をうち切ってしまうため、その信頼性が低くなってしまうという問題点があった。

【0010】本発明は、一定のデータ転送レートを確保しつつ、ディスク状記録媒体へのデータの読み書きにエラーが生じた場合に最大回数のリトライ処理を行うことができるディスク状記録媒体駆動装置、方法及びこの方法を実行するためのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかるディスク状記録媒体駆

動装置は、回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向に移動し、該回転駆動されているディスク状記録媒体に対してデータの読み書きを行う読み書き手段と、前記読み書き手段によるディスク状記録媒体に対するデータの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断手段と、前記正常終了判断手段によって正常終了しなかったと判断されたときに、前記読み書き手段の移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記読み書き手段によるデータの読み書きを再度行わせるリトライ手段とを備えることを特徴とする。

【0012】上記ディスク状記録媒体駆動装置によれば、ディスク状記録媒体上の記録位置に応じてリトライ手段による再度の読み書きがない場合のデータの転送レートが異なる場合において、エラー発生時には読み書き手段の移動位置に応じた所定のリトライ回数まで、データの読み書きが行われる。すなわち、リトライ手段によってデータの再度の読み書きが行われたときは、データの転送レートが低下することになる。

【0013】ここで、読み書き手段の移動位置に対応して基準となる一定値以上の所定のリトライ回数を設定することによって、読み書き動作にエラーが生じた場合において、一定以上のデータ転送レートを確保しつつ、読み書き手段の位置に応じてそれぞれ最大回数まで、データの読み書き動作が再度行われることとなる。このため、上記ディスク状記録媒体駆動装置は、信頼性が高いものとすることができる。

【0014】なお、ディスク状記録媒体には、データの読み出し専用であるものも存在する。ここで、上記ディスク状記録媒体駆動装置に適用されているディスク状記録媒体が読み出し専用のものである場合には、「読み書き」とは「読み出し」のみを意味するものである。

【0015】上記ディスク状記録媒体駆動装置において、前記ディスク状記録媒体は、中心からの距離に応じてゾーン分けがなされたものとしてもよい。この場合、前記リトライ手段は、前記ディスク状記録媒体の各ゾーンに対応して設定された所定のリトライ回数を記憶するリトライ回数記憶手段を備え、前記読み書き手段の位置を含むゾーンに対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記読み書き手段によるデータの読み書きを再度行わせるものとすることができる。

【0016】この場合、上記ディスク状記録媒体駆動装置は、外部からの入力に従って、前記リトライ回数記憶手段に記憶される各ゾーンに対応するリトライ回数を更新するリトライ回数更新手段をさらに備えるものとすることができる。

【0017】例えば、上位装置から送られてくる指示やディップスイッチの設定などによって、リトライ回数を更新することができるようにすることで、上位装置の能力や、上位装置で行う処理の内容に応じて最適なリトライ回数が設定できるようになる。

【0018】上記ディスク状記録媒体駆動装置において、前記所定のリトライ回数は、例えば、前記リトライ手段による再度のデータの読み書きが最大回数行われた場合における外部装置との間のデータの転送レートが、前記読み書き手段の移動位置に関わりなく実質的に一定となるよう、前記読み書き手段の移動位置に応じて設定されるものとすることができる。

【0019】また、前記所定のリトライ回数は、前記リトライ手段による再度のデータの読み書きが最大回数行われた場合における外部装置との間のデータの転送レートが、前記読み書き手段の移動位置に関わりなく所定値以上となるよう、前記読み書き手段の移動位置に応じて設定されるものとすることもできる。

【0020】なお、上記ディスク状記録媒体駆動装置における前記ディスク状記録媒体は、例えば、回転駆動するモータの回転軸に固定されている磁気ディスクとすることができる。

【0021】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点にかかるディスク状記録媒体駆動方法は、回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向にヘッドを移動させ、該移動させられたヘッドに対して前記回転駆動されているディスク状記録媒体へのデータの読み書きを行わせる読み書きステップと、前記読み書きステップでのディスク状記録媒体へのデータの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断ステップと、前記正常終了判断ステップで正常終了しなかったと判断されたときに、前記ヘッドの移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記ヘッドから前記ディスク状記録媒体へのデータの読み書きを再度行わせるリトライステップとを含むことを特徴とする。

【0022】上記目的を達成するため、本発明の第3の観点にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、回転駆動されるディスク状記録媒体の半径方向にヘッドを移動させ、該移動させられたヘッドに対して前記回転駆動されているディスク状記録媒体へのデータの読み書きを行わせる読み書きステップと、前記読み書きステップでのディスク状記録媒体へのデータの読み書きが正常終了したかどうかを判断する正常終了判断ステップと、前記正常終了判断ステップで正常終了しなかったと判断されたときに、前記ヘッドの移動位置に対応する所定のリトライ回数に達するまで、前記ヘッドから前記ディスク状記録媒体へのデータの読み書きを再度行わせるリトライステップとを実行するプログラムを記録することを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0024】図1は、本発明の実施の形態に適用される磁気ディスク装置を含むシステムの構成を示す図である。このシステムは、磁気ディスク装置1と、ホスト装

置2とから構成されている。磁気ディスク装置1は、磁気ディスク11と、ヘッド12と、モータ13と、アクチュエータ14と、R/Wチャンネル15と、ディスクコントローラ16と、バッファ17と、MPU18と、メモリ19とを備える。

【0025】磁気ディスク11は、データを磁性記録するディスク状の両面記録媒体であり、同心円状に複数のトラック（例えば、1000トラック）が設けられるようにフォーマットされている。磁気ディスク11は、図2に示すように、複数のトラックがまとめられた第1～第nの複数のゾーンにゾーン分けされている。同一のゾーンにおけるデータフォーマットは同一であり、トラック当たりに記録されるデータ量は互いに同一になっている。一方、異なるゾーン同士ではデータフォーマットが異なり、第1から第nゾーンの順に、トラック当たりに記録されるデータ量が少なくなっている。

【0026】ヘッド12は、磁気ディスク11のそれぞれの面に対応して設けられ、アクチュエータ14によって移動させられた位置において、回転している磁気ディスク11に対してデータの読み書きを行う。すなわち、ヘッド12は、MPU18からデータの書き込みが指示されている場合には、R/Wチャンネル15を介して送られてきたデータを磁気ディスク11に書きこむ。一方、ヘッド12は、MPU18からデータの読み出しが指示されている場合には、磁気ディスク11からデータを読み出して、R/Wチャンネル15に出力する。

【0027】モータ13は、回転駆動することによって磁気ディスク11を回転させる。モータ13の回転速度は、常に一定に保たれている。アクチュエータ14は、磁気ディスク11の半径方向に駆動し、MPU18によって指示された磁気ディスク11のトラック（シリンダ）に対応する位置までヘッド12を移動させる。

【0028】R/W（Read/Write）チャンネル15は、ヘッド12とディスクコントローラ16との間に設けられており、それぞれのデータの転送速度の違いを緩衝して、ヘッド12とディスクコントローラ16との間でのデータの授受を行わせる。

【0029】ディスクコントローラ16は、磁気ディスク装置1の各部とホスト装置2との間におけるデータ、コマンドの授受を制御する。すなわち、ディスクコントローラ16は、ホスト装置2からのコマンドをMPU18に送り、ホスト装置2からの書き込みデータをR/Wチャンネル15を介してヘッド12に送り、ヘッド12からR/Wチャンネル15を介して送られた読み出しデータをホスト装置2に送る。バッファ17は、磁気ディスク11から読み出したデータまたは磁気ディスク11へ書き込むデータを一時的に記憶する記憶装置である。

【0030】MPU（Micro Processor Unit）18は、ディスクコントローラ16を介してホスト装置2から送られてきたコマンドに従ってメモリ19に記憶されてい

るプログラムを実行し、アクチュエータ14を制御してヘッド12を目標のトラック（シリンダ）位置まで移動させ、ヘッド12から磁気ディスク11へのデータの読み書きを行わせる。データの読み書きにエラーが生じた場合には、MPU18は、所定の回数だけデータの読み書きをリトライさせる。

【0031】メモリ19は、MPU18が実行する後述するフローチャートに示すプログラムや、磁気ディスク11のゾーン番号と最大リトライ回数設定値とを対応付けて登録しているリトライ回数テーブル19aを記憶するROM（Read Only Memory）によって構成される。また、メモリ19としては、MPU18のプログラム実行時に、リトライ回数のカウンタなどのワークエリアとして使用されるRAM（Random Access Memory）も用いられている。

【0032】図3は、リトライ回数設定テーブル19aに設定されているゾーン毎の最大リトライ回数とデータ転送レートとの関係を示す。この図に示すように、最大リトライ回数は、第1～第nゾーンのいずれも、リトライ処理がその最大回数だけ行われて正常終了した場合のデータの転送レートが基準となる一定の値（図中、基準データ転送レートとして示す）となるように設定されている。なお、このデータの転送レートの基準値は、ホスト装置2における処理に支障をきたさない最低の値となっている。

【0033】また、図1のホスト装置2は、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータ装置によって構成され、例えば、オペレータが入力装置を操作して磁気ディスク装置1へのデータの読み書きを指示した場合などに、データの読み書きのためのコマンドを発行して、磁気ディスク装置1に送る。

【0034】以下、この実施の形態のシステムにおける動作について、説明する。ここでは、データの読み出しを例として説明する（データの書き込みの場合については、違いのみを後述することとする）。

【0035】まず、例えば、オペレータが入力装置を操作することなどにより、データの読み出しの指示をホスト装置2に入力する。これにより、ホスト装置2からデータの読み出しのためのコマンド（以下、読み出しコマンドという）が磁気ディスク装置1に送られる。磁気ディスク装置1では、ディスクコントローラ16がこの読み出しコマンドを受け取ると、それをMPU18に送る。

【0036】図4は、このデータの読み出しの指示を受けた時に、MPU18が実行する処理を示すフローチャートである。MPU18は、まず、ホスト装置2から送られてきた読み出しコマンドを解析する。ここでは、読み出しコマンドで指定されている読み出すべきデータの記録位置（ディスク面、シリンダ番号など）、読み出すべきデータ量などの解析を行う（ステップA1）。MP

U18は、アクチュエータ14を制御して、ヘッド12を目標の位置である読み出すべきデータの記録位置まで移動させる（ステップA2）。

【0037】次に、MPU18は、ヘッド12を制御して磁気ディスク11に記録されているデータを読み出させ、R/Wチャンネル15を介してディスクコントローラ16に供給し、バッファ17に一時記憶領域として使用しながらホスト装置2に転送させる（ステップA3）。そして、MPU18は、このステップA3でのデータの読み出し動作が、正常に完了したかどうかを判定する（ステップA4）。

【0038】ステップA4で正常に動作完了しなかったと判定された場合には、MPU18は、メモリ19内のリトライ回数のカウンタを1インクリメントすると共に、当該カウンタの値がヘッド12の位置が属するゾーンに対応してリトライ回数テーブル19に登録されている最大リトライ回数設定値よりも大きくなったかどうかを判定する（ステップA5）。

【0039】ステップA5で最大リトライ回数設定値よりも大きくなっていないと判定された場合には、ステップA3の処理に戻り、磁気ディスク11からのデータの読み出し動作をやり直させる。すなわち、データの読み出しに対するリトライ処理を行わせる。

【0040】一方、ステップA4で正常に動作完了したと判定された場合には、MPU18は、ディスクコントローラ16を介してホスト装置2に正常終了報告を送信する（ステップA6）。また、ステップA5でリトライ設定回数よりも大きくなったと判定された場合には、MPU18は、ホストコントローラ16を介してホスト装置2に異常終了報告を送信する（ステップA7）。そして、これらの報告を終了すると、MPU18は、このフローチャートの処理を終了する。

【0041】次に、ステップA6での正常終了報告またはステップA7での異常終了報告を受け取ったホスト装置2は、それぞれの場合において、例えば、「データの読み出しが終了しました。」、「データの読み出しにエラーが発生しました。」というメッセージを表示装置に表示させて、磁気ディスク装置1での処理の結果をオペレータに示す。

【0042】なお、データの書き込みの場合は、ホスト装置2は、データの書き込みのためのコマンド（以下、書き込みコマンドという）と共に、書き込むべきデータを磁気ディスク装置1に送る。磁気ディスク装置1において、ディスクコントローラ16は、書き込みコマンドをMPU18に送り、データをバッファ17に一時記憶させる。

【0043】MPU18が書き込みコマンドを解析して（ステップA1）、ヘッドを目標位置まで移動させると（ステップA2）、MPU18は、バッファ17に一時記憶されたデータをディスクコントローラ16及びR/W

10

20

30

40

50

Wチャネル15を介してヘッド12に送り、ヘッド12によってデータを磁気ディスク11に書き込ませる(ステップA3)。これ以外の動作は、データの読み出しの場合と実質的に同一である。

【0044】以上説明したように、この実施の形態の磁気ディスク装置1では、磁気ディスク11のトラック(シリンダ)がそのデータフォーマットに応じてゾーン分けされており、ゾーン毎にリトライ回数が設定され、リトライ回数テーブル19aに記憶されている。そして、データの読み書きにエラーが生じた場合には、ゾーン毎に最大で設定されたリトライ回数までリトライ処理が行われる。

【0045】すなわち、このリトライ回数は、その最大回数のリトライ処理が行われた場合であってもホスト装置2での処理に支障をきたさない最低の転送レートとなるように、ゾーン毎に設定されている。裏を返していえば、磁気ディスク11のいずれのゾーンに対してデータの読み書きを行う場合においても、エラーが生じた場合には、ホスト装置2での処理に支障をきたさない最大回数のリトライ処理が行われる。

【0046】従って、この実施の形態の磁気ディスク装置1によれば、ホスト装置2での処理に支障をきたさない一定のデータ転送レートを確保しつつ、磁気ディスク11上の読み書きすべきデータのゾーンに応じて最大回数のリトライ処理を行わせることができる。このため、この実施の形態の磁気ディスク装置1は、データの読み書き動作に対する信頼性が高いものとなる。

【0047】本発明は、上記の実施の形態に限られず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な上記の実施の形態の変形態様について、説明する。

【0048】上記の実施の形態では、データの読み書き動作でのエラー発生時におけるゾーン毎の最大リトライ回数は、リトライ回数テーブル19aに予め設定された値を用いていた。しかしながら、このようなゾーン毎の最大リトライ回数は、ホスト装置2で指定して磁気ディスク装置1に送るようにしてもよい。この場合、指定された最大リトライ回数ではデータの転送レートが基準値を下回る場合には、MPU18は、データ転送レートが基準値以上となるリトライ回数を算出し、これを用いて処理を行えばよい。そうでなければ、MPU18は、ホスト装置2で指定されたリトライ回数を用いて処理を行えばよい。

【0049】上記の実施の形態では、ゾーン毎のリトライ回数は、リトライ回数テーブル19aに記憶されており、ヘッド12が位置するゾーンに対応するリトライ回数をリトライ回数テーブル19aからMPU18が読み出し、リトライ回数の判定(ステップA5)に用いていた。しかしながら、このようなリトライテーブルを設けることなく、例えば、MPU18が、ゾーンの番号やゾーン毎のデータ量を基に所定の演算を行うことによつ

て、ゾーン毎のリトライ回数を求めるようにしてもよい。

【0050】上記の実施の形態では、ディスク状記録媒体としてモータ13の回転軸に固定されている磁気ディスク11を適用した場合について説明した。しかしながら、本発明は、モータの回転軸に固定されず、着脱可能に構成されている磁気ディスクにも適用することができる。また、本発明は、リトライなしで動作した場合のデータの転送レートが中心からの距離に応じて異なる、磁気ディスク以外の他のディスク状記録媒体にも、適用することができる。

【0051】上記の実施の形態では、リトライ回数テーブル19aは、メモリ19のROM部分に記憶され、その内容は固定化されていた。しかしながら、メモリ19のRAM部分にリトライ回数テーブル19aを記憶させ、ホスト装置2からの指示に従ってMPU18がリトライ回数テーブル19aの設定内容、すなわちゾーン毎のリトライ回数の設定を変えられるようにしてもよい。また、磁気ディスク装置1にディップスイッチを設け、ディップスイッチの設定によってリトライ回数テーブル19aに記憶するゾーン毎のリトライ回数を変えられるようにしてもよい。これにより、ホスト装置2の能力やホスト装置2で行う処理の内容に応じて、ゾーン毎に最適なリトライ回数を設定することができるようになる。

【0052】上記の実施の形態では、MPU18が実行する図4のフローチャートに示すプログラムは、ROMによって構成されるメモリ19に予め格納されていた。しかしながら、このプログラムは、メモリ19をRAMによって構成し、ホスト装置2からディスクコントローラ16及びMPU18を介してメモリ19に書き込むものとしてもよい。こうすることで、図4のフローチャートに示すプログラムをCD-ROMなどの記録媒体に格納して提供することが可能となる。また、図4のフローチャートに示すプログラムを記録したROMチップを磁気ディスク装置1とは別個に提供し、既存の磁気ディスク装置に用いられているROMと交換することでも、本発明を実現することが可能となる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、一定のデータ転送レートを確保しつつ、ディスク状記録媒体上でのデータの記録位置に応じて最大回数のリトライ処理を行わせることができる。このため、ディスク状記録媒体へのデータの読み書きに対する信頼性が高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に適用される磁気ディスク装置を含むシステムの構成を示す図である。

【図2】図1の磁気ディスクにおけるゾーン分けを示す図である。

【図3】図1のリトライ回数設定テーブルに記憶されて



いるゾーン毎のリトライ回数とデータ転送レートとの関係を模式的に示す図である。

【図4】本発明の実施の形態の磁気ディスク装置におけるデータの読み書き時の処理を示すフローチャートである。

【図5】従来例の磁気ディスク装置におけるリトライ回数とデータ転送レートとの関係を模式的に示す図である。

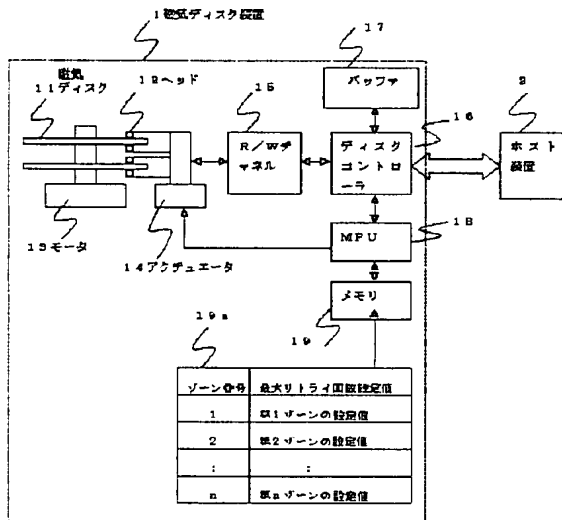
【符号の説明】

- 1 磁気ディスク装置  
2 ホスト装置

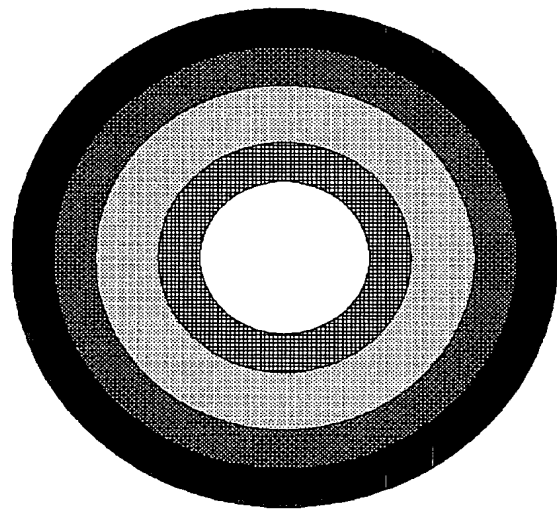
- \* 11 磁気ディスク  
12 ヘッド  
13 モータ  
14 アクチュエータ  
15 R/Wチャネル  
16 ディスクコントローラ  
17 バッファ  
18 MPU  
19 メモリ  
10 19 a リトライ回数設定テーブル

\*

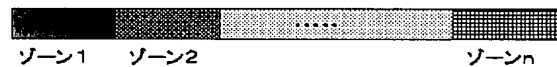
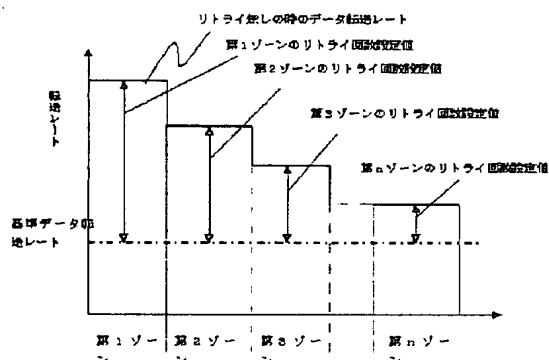
【図1】



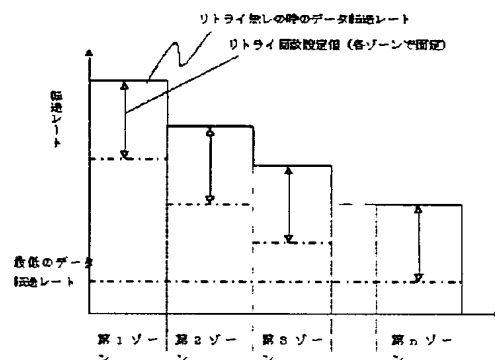
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

